

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-154181

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G09F 9/00

(21)Application number : 11-342151

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 01.12.1999

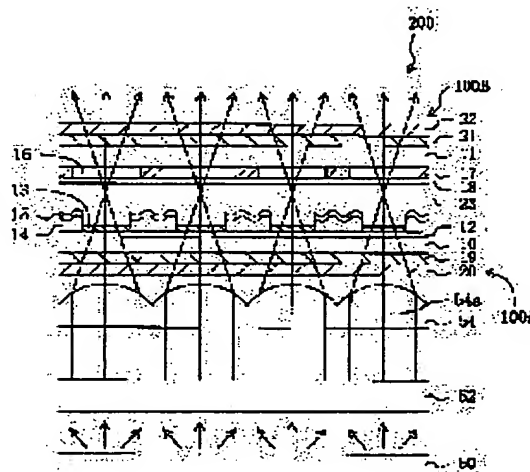
(72)Inventor : KUBO MASUMI  
FUJIOKA SHIYOUGO  
NARUTAKI YOZO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transmission and reflection type liquid crystal display device with improved display brightness in a transmission mode.

**SOLUTION:** The liquid crystal display device can display both in a transmission mode and in a reflection mode, and is equipped with a liquid crystal display panel 100 having a liquid crystal layer 23 provided between a first substrate 10 and a second substrate 11, and an illumination device 50 disposed in the first substrate 10 side of the liquid crystal display panel. The liquid crystal display panel 100 has a reflection region to reflect the incident light from the liquid crystal layer 23 side and a transmission region to transmit the incident light from the illumination device 50 side in each pixel region. A collimating element 52 and a light-condensing element 54 are further disposed in this order from the illumination device 50 side between the liquid crystal layer 23 side of the first substrate 10 and the illuminating device 50. The spread angle of the diffused light emitted from the illumination device 50 is decreased by the collimating element 52, and the diffused light with a decreased spread angle is condensed to the transmission region of the liquid crystal panel by the condensing element 54.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

**Japanese Laid-Open Patent Publication No.  
154181/2001 (Tokukai2001-154181)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**[EMBODIMENTS OF THE INVENTION]**

**[0032]**

Conversely, when a voltage is not applied to the liquid crystal layer 23 between the reflective electrodes 15 and the opposing electrode 18, liquid crystal molecules in the liquid crystal layer 23 remains aligned parallel to the substrate surface. Thus, circularly polarized light incident on the liquid crystal layer 23 is elliptically polarized due to the birefringence in the liquid crystal layer 23, and reflected at the reflective electrodes 15. The reflected elliptically polarized light further changes its direction of polarization axis as it passes through the liquid crystal layer 23 again. Thus, even when the light is transmitted through the quarter wave plate 21, the elliptically polarized light will not become linearly polarized light having its polarization direction orthogonal to the polarization axis of the polarizer 22. Thus, (a portion of)

the elliptically polarized light is transmitted through the polarizer 22. When a gap  $d_r$  between the reflective electrodes 15 and the opposing electrode 18 is adjusted so that a phase difference of the liquid crystal layer 23 (thickness  $d_r$ ) satisfies a quarter wavelength condition, a total phase difference of the quarter wave plate 21 and the liquid crystal layer 23 (a phase difference for light transmitting through each of the quarter wave plate 21 and the liquid crystal layer 23 twice) satisfies a single wavelength condition (integer multiple of wavelength). Therefore, when the light reaches the polarizer 22, the polarization direction of the linearly polarized light becomes parallel to the polarization axis of the polarizer 22. Thus, when the liquid crystal layer 23 satisfies the condition, the amount of light transmitting through the polarizer 22 becomes maximum. That is, display brightness in white display becomes maximum.

[0033]

By controlling an applied voltage across the reflective electrodes 15 and the opposing electrode 18 and thereby changing an (apparent) birefringence of the liquid crystal layer 23, it is possible to change the amount of light, which is reflected at the reflective electrodes 15, transmitting through the polarizer 22. Thus, gradation display can be realized.

[0034]

(Transmissive mode) By passing through the polarizer 20, light emitted from an illuminating device (not shown) provided at the back of the liquid crystal display panel 100 (lower part of Fig. 2) is linearly polarized with its polarization direction parallel to the polarization axis (transmission axis) of the polarizer 20. The linearly polarized light is incident on the quarter wave plate 19 provided to create a 45-degree angle difference between the polarization axis and a slow phase axis of the polarizer 20. The light is circularly polarized as it passes through the quarter wave plate 19. When a voltage is applied to the liquid crystal layer 23 between the transparent electrodes 13 and the opposing electrode 18, liquid crystal molecules having positive dielectric anisotropy are aligned in a direction substantially vertical to the surface of the substrate. In such an aligned state, the refractive index anisotropy of the liquid crystal layer 23 for the light incident from a direction normal to the substrate is extremely small, and as such the phase difference caused by the light transmitting through the liquid crystal layer 23 is nearly zero. Therefore, the circularly polarized light incident on the liquid crystal layer 23 is transmitted through the liquid crystal layer 23 in a circularly polarized state, and incident on the quarter wave plate 21. The elliptically polarized light incident on the quarter wave plate 21 is linearly polarized

with its polarization direction orthogonal to the polarization axis of the polarizer 22 and absorbed by the polarizer 22. Thus, the light is not transmitted through the polarizer 22. Therefore, when a voltage is applied to the liquid crystal layer 23 between the transparent electrodes 13 and the opposing electrode 18, black display is carried out.

[0035]

Conversely, when no voltage is applied to the liquid crystal layer 23 between the reflective electrodes 13 and the opposing electrode 18, liquid crystal molecules in the liquid crystal layer 23 remain aligned parallel to the substrate surface. Therefore, circularly polarized light incident on the liquid crystal layer 23 is elliptically polarized due to the birefringence of the liquid crystal layer 23. Accordingly, even when the light is transmitted through the quarter wave plate 21, the elliptically polarized light will not become linearly polarized light having its polarization direction orthogonal to the polarization axis of the polarizer 22. Thus, (a portion of) the elliptically polarized light is transmitted through the polarizer 22. When a gap  $dt$  between the transparent electrodes 13 and the opposing electrode 18 is adjusted so that a phase difference of the liquid crystal layer 23 (thickness  $dt$ ) satisfies a quarter wavelength condition, a total phase difference of the quarter wave plate 21 and the

liquid crystal layer 23 satisfies a single wavelength condition (integer multiple of a wavelength). Therefore, when the light reaches the polarizer 22, the polarization direction of the lineally polarized light becomes parallel to the polarization axis of the polarizer 22. Thus, when the liquid crystal layer 23 satisfies the condition, the amount of light transmitting through the polarizer 22 becomes maximum. That is, display brightness in white display becomes maximum.

## (19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号

特開2001-154181

(P2001-154181A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	予備(参考)
G 0 2 F 1/1335	3 2 4	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 2 4	G 0 9 F 9/00	5 G 4 3 5
	3 3 6		3 3 6 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

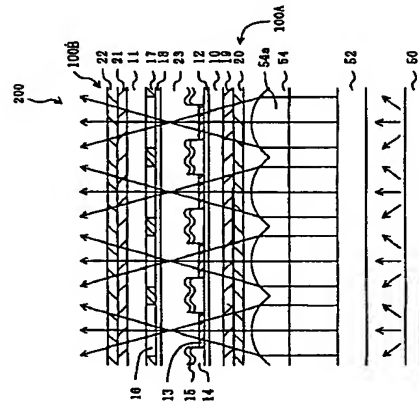
(21)出願番号	特願平11-342151	(71)出願人	000055049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(22)出願日	平成11年12月1日(1999.12.1)	(72)発明者	久保 真雄 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
		(72)発明者	藤岡 正悟 シャープ株式会社内
		(72)発明者	藤岡 正悟 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
		(74)代理人	100077831 弁理士 前田 弘 (外3名)

## (54) [発明の名称] 液晶表示装置

## (57) [要約]

【発明】 透過モードにおける表示輝度が改善された透過反射両用型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 透過モードおよび反射モードで表示を行うことができる液晶表示装置は、第1基板10と第2基板11との間に設けられた液晶層23とを有する液晶表示パネル100と、液晶表示パネルの第1基板10側に設けられた照明装置50とを備える。液晶表示パネル100は、液晶層23側から入射した光を反射する反射領域および照明装置50側から入射する光を透過する透過領域を有する。第1基板10の液晶層23側表面と照明装置50との間に、照明装置50側から順に、コリメータ素子52および集光素子54をさらに有し、コリメータ素子52は照明装置50から出射された集光の広がり角を狭小化し、集光素子54は狭小化された広がり角を有する集光光を液晶パネルの透過領域内に集光する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1および第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記第1基板側に設けられた照明装置とを備え、

前記液晶表示パネルは複数の検査領域を有し、前記第1基板は、前記複数の検査領域のそれぞれに対応して形成され、前記液晶層側から入射した光を反射する反射領域、および前記照明装置側から入射する光を透過する透過領域を有し、透過モードおよび反射モードで表示可能な液晶表示装置であって、

前記第1基板の前記液晶層側表面と前記照明装置との間に、前記照明装置側から順に、コリメータ素子および集光素子をさらに有し、前記コリメータ素子は前記照明装置から出射された集光の広がり角を狭小化し、前記集光素子は前記狭小化された広がり角を有する集光光を前記透過領域内に集光する液晶表示装置。

【請求項2】 前記集光素子は、前記複数の検査領域ごとに設けられたマイクログレンズを含むマイクログレンズレイである請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記集光素子は、プリズムシートである請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記反射領域は、前記照明装置側から入射する光を拡散反射する機能を有する請求項1から4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】 第1および第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記第1基板側に設けられた照明装置とを備え、

前記液晶表示パネルは複数の検査領域を有し、前記第1基板は、前記複数の検査領域のそれぞれに対応して形成され、前記液晶層側から入射した光を反射する反射領域、および前記照明装置側から入射する光を透過する透過領域を有し、透過モードおよび反射モードで表示可能な液晶表示装置であって、

前記反射領域は、前記照明装置側から入射する光を拡散反射する機能を有する液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を生かして、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのOA機器、電子手帳などの携帯情報機器、あるいは液晶モニターを備えたカメラ、映像VTRなどに広く用いられている。

【0002】 これらの液晶表示装置は反射型と透過型に大別される。液晶表示装置は、CRT（ブラウン管）やEL（エレクトロルミネッセンス）などの自発光型の表示装置ではなく、透過型は、液晶表示パネルの背後に配置された照明装置（いわゆるバックライト）の光を用いて表示を行い、反射型は、周囲光を用いて表示を行っている。

る。

【0003】 透過型液晶表示装置は、バックライトからの光を用いて表示を行うので、周囲の明るさに影響されることが少なく、明るい高コントラスト比の表示を行うことができるといふ利点を有しているものの、バックライトを有するので消費電力が大きいという問題を抱えている。通常の透過型液晶表示装置の消費電力の約50%以上がバックライトによって消費される。また、非常に明るい使用環境（例えば、晴天の屋外）においては、視認性が低下してしまうというような問題を有していた。

【0004】 一方、反射型液晶表示装置は、バックライトを有しないので、消費電力を極めて小さいという利点を有しているものの、表示の明るさやコントラスト比が周囲の明るさなどの使用環境によって大きく左右されるという問題を生じている。特に、暗い使用環境においては視認性が極端に低下するという欠点を有している。

【0005】 そこで、こうした問題を解決できる液晶表示装置として、反射型と透過型との両方のモードで表示する機能を持った液晶表示装置が、例えば特開平11-109417号公報に開示されている。

【0006】 この透過反射両用型液晶表示装置は、1つの検査領域に、周囲光を反射する反射用検査領域と、バックライトからの光を透過する透過用検査領域とを有し、使用環境（周囲の明るさ）に応じて、透過モードによる表示と反射モードによる表示との切り替え、または両方の表示モードによる表示を行うことができる。

従って、透過反射両用型液晶表示装置は、反射型液晶表示装置が有する低消費電力という特徴と、透過型液晶表示装置が有する周囲の明るさに影響されることが少なく、明るい高コントラスト比の表示を行うことができるという特徴とを兼ね備えている。さらに、非常に明るい使用環境（例えば、晴天の屋外）において視認性が低下するという透過型液晶表示装置の欠点も抑制される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の透過反射両用型液晶表示装置は、検査領域に反射領域が形成されたため、透過領域を透過するバックライトからの光の量が低下するので、透過モードにおける表示輝度が従来の透過型液晶表示装置に比べて低下するという問題がある。一方、反射領域の面積を小さくすると、反射モードにおける表示輝度が低下する。そこで、反射領域の面積を適宜しつつ、透過領域を透過するバックライトからの光の量を増やすために、液晶表示パネルとバックライトとの間にマイクログレンズシートを配置した透過反射両用型液晶表示装置が、上記特開平11-109417号公報に開示されている。この両用型液晶表示装置においては、マイクログレンズシートが備える個々のマイクロレンズが、液晶表示パネルの検査領域に対応して設けられ、透過領域にバックライトからの光を集光するように配置されている。

(3)

【0008】しかしながら、上記公報に開示されているマイクロレンズシートを設けた所用方液晶表示装置においても、透過モードにおける表示輝度が十分に改善されないことがあった。

【０００９】本発明は、上記問題を解決するためになさ  
れたものであり、その目的は、透過モードにおける表示  
モードが改替された透過反射型液晶表示装置を提供す  
ることにある。

【0010】  
 【照明を構成するための手段】本発明の液晶表示装置は、第1、第2および第3番と、前記第1番と第2番と、との間に設けられた液晶面とを有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前記第1番に設けられた照明装置とを備え、前記液晶表示パネルは複数の絵素領域を有し、前記第1番は、前記複数の絵素領域のそれぞれに対して対応して形成され、前記液晶面側から入射した光を反射する反射層を有し、透過モードおよび反射モードを透過する透過領域を有し、透過モードおよび反射モードを透過可能な液晶表示装置であって、前記第1番は前記液晶面側表面と前記照明装置との間に、前記照明装置側から順に、コーマート素子および集光素子をさらに有し、前記コーマート素子は前記照明装置から出射された拡散光の広がりを微小化し、前記集光素子は前記透過領域内に入射された広がりがり角を有する拡散光を前記透過領域内に入射する構成を有し、そのことによって上記目的が達成される。

【００１１】前記短波光素子は、前記複数の発光領域ごと  
に設けられたマイクロレンズを含むマイクロレンズアレイ  
を有し、前記短波光素子から放射される光は、前記アレイ  
によって、プリズム形状を有する光として出射される。  
【００１２】前記反射部材は、前記照明装置側から入射  
する光を拡散反射する機能を有することが好ましい。  
【００１３】本発明による他の液晶表示装置は、第１お  
よび第２基板と、前記第１基板と第２基板との間に設け  
られた液晶層とを有する液晶表示パネルと、前記液晶表  
示パネルの前記第１基板側に設けられた照明装置とを備  
え、前記液晶表示パネルは複数の発光領域を有し、前記  
第１基板は、前記複数の発光領域のそれぞれに対応して  
形成された、前記液晶層側から入射した光を反射する反  
射部材、および前記照明装置側から入射する光を透過す  
る透過部材を有し、透過モードおよび反射モードで表示  
が可能となる液晶表示装置であって、前記反射部材は、前  
記照明装置側から入射する光を拡散反射する機能を有す  
る。上記目的が達成される。

【0014】以下、本発明の作用を説明する。

【0015】本発明は、上記特開平11-109417号公報に開示されているマイクローレンスシートにおいて、透過モードにおける表示状態が十分に改善しない原因を解明することによって得られた知見に基づいてなされた。

【0016】液晶型表示装置に用いられる照明装置（バック

[illegible]

ライト)から出射される光は拡散光であるので、上記従来の透過反射用液型液晶表示装置におけるマイクログレンズに、その光軸に対してほぼ平行に射する光の量は少ない。従って、マイクログレンズによって透過領域に集光される光の量は少なく、その結果、透過モードの表示領域の改善効果が小さいのである。

【0017】そこで、本発明の液晶表示装置においては、照明装置から出射された拡散光の広がり角を狭小化、すなわち平行光に近い光軸とするコリメータ鏡子を設け、マイクロレンズとその光軸に対して平行に入射する光の量を増加させている。従って、マイクロレンズによる透過率低下に発生させる光の量が增加し、その結果、透過モードの表示輝度が改善される。

【0018】また、本発明の他の液晶表示装置が有する反射領域は、照明装置側から入射する光を拡散反射する。反射領域で拡散反射された光の一部は、透過領域を通過し、透過モードの表示に寄与することができる。その結果、透過モードの表示輝度が改善される。

【0019】勿論、拡散素子、あるいはコリメータ素子および集光素子の両方を備えた透過反射用液晶表示装置の反射領域に、照明装置側から入射する光を拡散反射する機能を付与することによって、透過領域を通過する光の量を増加させ、透過モードの表示輝度をさらに改善することができる。

【0020】  
【発明の實施形態】以下、本発明の實施形態を圖面を参照しながら説明する。まず、本発明の透過反射兩用型液晶表示装置に用いられる透過反射兩用型液晶表示パネル

【0021】（透過型対向型液晶表示パネル）本発明は、透過型対向型液晶表示装置（以下、「対向型液晶表示装置」という）に用いられる液晶表示パネルのI-F-T基板100Aの平面図を図1に、I-F-T基板100Aを有する液晶表示パネル100の部分断面図を図2に示す。図2は、図1のI-I'線に沿った断面図に

【0022】なお、以下の図面において、簡単さのために、実質的に同一の機能を有する構成要素は同じ参照符号で示す。

【0023】図1に示すように、TFT基板100Aは、ガラス基板10の上に、薄層トランジスタ(TFT)5と、複数の走査線(ゲートバスライン)1および信号線(ソースバスライン)2とを有している。各走査線1および各信号線2によって囲まれた領域内には、例えばITO(インジウム錐酸化物)からなる透明電極13と、例えばAlからなる反射電極15とが形成されておられ、透明電極13と反射電極15とが絵線電極4を構成している。液晶表示パネル100のマトリクス状に配置された複数の絵線領域のそれぞれは、絵線電極4によって規定される。また、透明電極13がTFT基板10

(4)

00A上の透過領域を規定し、反射電圧1.5がTFT基板の透過領域を規定する。走査線1と信号線2とが交差する領域にTFTが配置されており、走査線1がゲート電圧6に、信号線2がソース電圧7に接続されている。

【0025】液晶表示パネル100は、TFT基板100Aとカラーフィルタ基板（対向基板）100Bと、これら基板100Aと100Bとの間に設けられた1枚の液晶層20とを有し、これらを対向するように、一対の1/4波長板19および21と、一対の偏光板20および22と、液晶層23として、液晶層20および22はパラレルに配置されている。偏光板20および22はパラレルに配置されている。液晶層23として、液晶層23は正の液晶材料で電圧無印加時に平行配向する液晶層を用いる。なお、液晶基板23側の表面に必要に応じて配向膜（不図示）が形成される。

[illegible]

【0029】なお、本発明による透過反射回折型液晶表示装置に用いられる液晶表示パネルは、上記の例に限られず、公知の透過反射回折型液晶表示パネルを広く利用することができる。但し、透過領域が検査領域の中央付近に形成され、反射領域が透過領域の周辺に形成される。

領域の周辺に、走査線や走査線と反射領域の一部が重なるとすることが可能であり、反射領域の面積を比較的広くすることができ  
る。また、透過領域を給養領域の中央付近に配置することによって、後述するコレリメータ素子および集光素子を用いて、より効率良く透過領域に光を集光することができ  
る。

【0030】図2を参照しながら、透過反射両用型液晶表示装置100の表示原理を簡単に説明する。

【0031】(反折モード) 表示面(図2中の上方)側から液晶表示パネル100に入射した光(周偏光)は、偏光板22を通過することによって、偏光板22の偏光軸(透過軸)と平行な偏光方向を有する直線偏光とされ、この直線偏光は、偏光板22の偏光軸と透射軸が45度をなすように配向した1/4波長板21に入射し、1/4波長板21を通過した後は円偏光になる。

反射電極 15 と対向電極 18 との間、液晶層 23 に電圧が印加されている場合、正の誘電率異方性を示す液晶分子は基板表面にはほぼ垂直な方向に配向して行く。このように配向光線がある液晶層にある液晶層 23 の、基板法線方向から入射する光線に対する屈折率は極めて小さくであり、光軸を有する液晶層 23 を通過することによって生じる位相差はほぼ 0 である。従って、液晶層 23 に入射した円偏光は、円偏光のまま液晶層 23 を通過し、反射電極 15 で再び反射される。反射された円偏光は、円偏光を保ったまま再び液晶層 23 を通過し、 $1/4$ 波長板 21 に再度入射することにより、円偏光は  $1/4$ 波長板 21 を通過することによって直線偏光となるが、この直線偏光の円偏光方向は、円偏光の直線偏光方向と逆交するので、円偏光 22 で吸収され、反射光は円偏光 22 を透過しない。従って、反射電極 15 と対向電極 18 との間、液晶層 23 に電圧が印加されている場合は、図 6 示すようになる。

[illegible]



(6)

7

る。従って、液晶層2.3がこの条件を満たす場合、偏光板2.2を透過する光量が最大になる。

【0033】また、反射電極1.8と対向電極1.8との間に印刷する電極の大きさを制御して液晶層2.3の「見掛けの屈折率を変化させる」とことにより、反射電極1.6で反射された光が偏光板2.2を透過する量が調整されるので、階調表示が可能になる。

【0034】透過モード/液晶表示パネル1.0.0.0の背面(図2中の下方向)に設けられた照明装置(本図示)から出射された光は、偏光板2.0を透過して、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。この直線偏光は、偏光板2.0の偏光軸と平行な偏光方向を有する直線偏光とされる。

(6)

9

は、図1および図2に示した両用型液晶表示パネル1.0.0.0と、液晶表示パネル1.0.0.0の背面(TFT基板1.0.0.0A側)に設けられた照明装置5.0と、液晶表示パネル1.0.0.0と照明装置5.0との間に照明装置5.0側から順に、コリメート素子5.2および集光素子5.4とを有している。照明装置5.0としては、上述したバックライト装置3.0または4.0に代表される拡散光を出射する公知のバックライト装置を好適に用いることができる。

【0045】コリメート素子5.2は、バックライト装置5.0の上面から出射された光(図中の矢印)を、液晶表示パネル1.0.0.0の基板面の法線に平行な方向にコリメートする。

【0046】コリメート素子5.2として、例えば、図5B(a)に示すように、2枚のBEF1190/50フィルム(3M社製)5.2aを直交配置した素子を用いることができる。BEF1190/50フィルム5.2aは、図5B(b)に示すように、ポリエスチルフィルム層5.2bと、その上に形成され、表面に三角波状の凸部を有するアクリル系樹脂層5.2cとを有している。三角波状の凸部の稜線が延びる方向が互いに直交するように配置することによって、BEF1190/50フィルム5.2aの裏面(ポリエスチルフィルム層側)から入射する拡散光の広がりが角(液晶パネルの基板法線に対する角)を狭小化、すなわちコリメートすることができる。

例えば、図5Cに示すように、バックライト5.0から出射された拡散光が、 $\pm 60^\circ$ の角度範囲に亘ってほぼ均一な強度を有しているのに対し(図5C中の破線)、2枚のBEF1190/50フィルム5.2aを直交配置したコリメート素子5.2を配置することによって、 $\pm 0.5^\circ$ の角度範囲内、特に $\pm 10^\circ$ の角度範囲内における拡散光の強度を増大できる(図5C中の実線)。

【0047】集光素子5.4として、ここでは、液晶表示パネル1.0.0.0の検査領域のそれぞれに対応するように配列された複数のマイクロレンズ5.4aを有するマイクロレンズアレイ5.4を用いている。マイクロレンズアレイ5.4の断面は、図5Aに示した方向に直交する方向においても実質的に同様の形状を有している。個々のマイクロレンズ5.4aは、液晶表示パネル1.0.0.0の基板法線に平行方向に光軸を有するように配置されている。

【0048】このマイクロレンズアレイ5.4は、公知の方法で形成することができ、例えば、(1)合成樹脂をプレス成型する方法、(2)フォトリソグラフィプロセスを用いて、感光性樹脂層をマイクロレンズに対応する平板状にパターンニングし、その後平板状の樹脂層を熱処理点以上に加熱して、平板状樹脂層のエッジを熱ダレさせることにより形成する方法、(3)ガラス基板にイオン拡散によって屈折率分布を形成することによって、屈折率分布型マイクロレンズを形成する方法、(4)一対の円形電極間に重合可能な液晶材料を挟持して、電圧を印加しながら液晶材料を重合・硬化する方法などを

用いて形成することができる。マイクロレンズアレイ5.4と液晶パネル1.0.0.0の基板の屈折率と近い屈折率を有する紫外硬化樹脂等を用いて貼り合わせることもできる。

【0049】バックライト装置5.0からの出射された、全方向にほぼ均等な強度の成分を持つ拡散光は、コリメート素子5.2によってその広がりが角が狭小化される。すなわち、拡散光の液晶表示パネル1.0.0.0の基板法線方向に平行な成分が増加する(「基板法線方向の指向性が向上する」ということもある)。マイクロレンズアレイ5.4のマイクロレンズ5.4aは、基板法線に平行方向に光軸を有するので、基板法線に平行に入射する光線にその焦点に収束する。

【0050】バックライト装置5.0から出射された拡散光の角度範囲( $\pm 90^\circ$ )を、コリメート素子5.2による光の角度範囲( $\pm 0.5^\circ$ )を、コリメート素子5.2によって、 $\pm 10^\circ$ 内に狭小化すると(すなわち、マイクロレンズ5.4aに入射する光線の角度範囲 $\pm \theta = \pm 10^\circ$ とすると)、基板1.0の厚さDを0.5mm、基板1.0の屈折率を1.52のとき、透明電極1.3における光線のススポット径Sは、次式から約60 $\mu\text{m}$ となることが分かる。なお、マイクロレンズの焦点は透過領域内に位置するように設定される。

【0051】
$$S = (2D/n) \tan \theta$$
$$= (0.5/1.52) \tan 10^\circ$$
$$\approx 0.058\text{mm}$$

本実施形態による両用型液晶表示装置2.0.0.0の透明電極1.3の幅(走査線または信号線に平行方向)は、50 $\mu\text{m}$ 程度であるので、上記の構成を採用すれば、バックライト装置5.0から出射される光のほとんどを透明電極1.3に集光することができる。従って、透明電極1.3以外の領域でブラックマトリクス1.7によって遮光されるはずの光を透明電極1.3およびカラーフィル1.6に集光できるので、バックライト装置からの光の利用効率が向上し、コントラスト比が改善される。

【0052】検査領域内での反射電極1.5の面積を大きくすると、必然的に透明電極1.3の面積が小さくなり、透電率(透過モードにおける表示輝度)が減少するが、基板1.0の厚さDを小さくすることによって、スポット径Sをさらに小さくできるので、透電率を落とすことなく透明電極1.5の面積を拡大し、反射率(反射モードにおける表示輝度)を向上することができる。従って、液晶表示装置の用途など必要に応じて、透過モードの表示輝度と反射モードの表示輝度とのバランスを従来よりも広い範囲に亘って最適化することができる。

【0053】上記の例では、コリメート素子5.2と偏光板2.0との間にマイクロレンズアレイ5.4を配置したが、透明電極1.3よりもコリメート素子5.2側であればよく、偏光板2.0と1/4波長板1.9との間で、1/4波

(7)

11

長板 1 9 とガラス基板 1 0 との間、またはガラス基板 1 0 に直接マイクロンズアレイを作り込んでもよい。

[0054] 図 6 に、本実施形態による他の同用型液晶表示装置 3 0 0 の構造の断面図を示す。同用型液晶表示装置 3 0 0 は、ゲストストロークの同用型液晶表示パネル 3 0 0' を有する点において、図 5 A に示した同用型液晶表示装置 2 0 0 と異なる。

【0055】同用型液晶表示パネル300'の液晶層23は、正の誘電異方性を示す液晶材料と二色性色素とを含み、電圧無印加時に平行配向するゲストホスト液晶層である。ゲストホスト液晶層を用いる液晶表示パネル300'には、1/4波板（図5A中の参照符号19および21）は不要である。

【0056】この阿用型液晶表示装置300も、液晶表示パネル300'と照明装置50との間に、照明装置50側から順に、コリム鏡52および導光鏡54とを有して、上記した阿用型液晶表示装置200と同様に、照明装置50からの光の利用効率が高い。【0057】(実施形態2) 本発明による異形形態2の阿用型液晶表示装置400の構造的な断面図を図7に示す。

【0068】図４に示した両用型液晶表示装置４００は、図１および図２に示した両用型液晶表示パネル１００と、液晶表示パネル１００の背面（ＴＦＴ基板１００Ａ側）に設けられた照明装置５０と、液晶表示パネル１００と照明装置５０との間に照明装置５０側から順に、コリメータ素子５１および真光素子７４とを有している。両用型液晶表示装置４００は、真光素子（マイクロレンズアレイ）５４の代わりにプリズムシート７４を用いている点において、図５Ａに示した真光形態１の両用型液晶表示装置２００と異なる。

【0059】集光素子74は、山切り状に成型されたプリズムシート74であり、それぞれが信号線の伸長方向に並び、複数の三角形状のプリズム74aが一体化形成されている。また、複数の三角形状のプリズム74aは、走査線方向に沿って、縁部領域に一对一に対応させ、走査線方向に沿って、縁部領域に一对一に対応するように配置されている。図7は、走査線方向に沿った断面図に相当する。

【0060】プリズムシート74は、三角柱状のプリズム74aの棱辺が底面から水平に100側に位置するよるにより、コリメータに配置される。照明装置50から出射され、三角柱状のプリズム74によって底部にされた拡散光は、三角柱状のプリズム74aの底面側から入射し、三角柱状のプリズム74aの側面(上面)から出射される。このとき、光線747aの中心に向かつて集光される。この様に、三角柱状プリズム74aの棱辺方向に屈折され、斜率傾度の走査線方向に沿って集光される。このように、三角柱状プリズム74aの棱辺方向に平行(すなわち、この場合は信号光747a)の棱辺に集光するように機能する。

12

芯するように配置されているので、透明電極13を通じて、集光素子としてブルイズムシートを用いて、バックライト装置からの光の利用効率が増加する。従って、集光素子の構造は、図7(a)の集光力(屈折角)は、三角柱状ブルイズム74aの頂角 $\alpha$ を制御することによって調整できらる。

【0061】プリズムシート74と液晶パネル100との配置関係を図8を参照しながら説明する。図8は、液晶表示パネル100のTFT基板100Aとプリズムシート74との配置関係を示す模式的斜視図である。

【0062】図8に示したように、プリズムシート74の横長の三角柱プリズム74aは、信号線の伸長方向（ $y$ 方向）に平行で、且つ、走査線の伸長方向（ $x$ 方向）において、透射電極13と反射電極15とから構成される給養電極に对应するように配置されている。勿論、 $x$ 方向および $y$ 方向の関係は逆にしてもよい。このプリズムシート74を用いると、液晶表示パネル100とプリズムシート74とのアライメントは、 $x$ 方向および $y$ 方向のうち一方方向（図示の例では $x$ 方向）にのみ精度よくアライメントすればよい。従って、給養電極4のそれぞれに对应するマイクロレンズを二次元的に配列したマイクロレンズアレイ（例えば図5A参照）よりも、アライメントが比較的簡易になる利点がある。また、プリズムシート74に代えて、レンチキュラレーンズ（不図示）を用いても、照明装置からの光の利用効率の向上効果とアライメントを簡易にする効果とが得られる。なお、プリズムシート74やそれに代わるレンチキュラレーンズは、ガラスや透明な合成樹脂などから形成される。また、凹凸面を有する型の間に挟むプレス法、エンボスロールで製造される。凹凸面が押し出す方法、表面を機械加工する方法で製造される。

【0063】図9に、本装置形態による他の両用型液晶表示装置500の模式的断面図を示す。両用型液晶表示装置500は、集光素子54の代わりにプリズムシートの74を有する点において、図6に示したダストホストモードの両用型液晶表示装置300と異なる。

【0064】この所用液型液晶表示装置500も、液晶表示パネル300'と照明装置50との間に、照明装置500側から順に、コリメート素子52およびプリズムシートの74とを有しているので、上述した所用液型液晶表示装置400と同様に、照明装置50からの光の利用効率が高い。

【0065】(実施形態3) 本発明による実施形態3の両用型液晶表示装置600の模式的な断面図を図10に示す。図10は、1つの検査領域を拡大した図であり、特に反射領域を拡大して示している。

【0066】図10に示した両用型液晶表示装置600が有する液晶表示パネル600'は、TFT基板600

(8)

13

[illegible]

【0067】図10および図11を参照しながら、拡散

【0068】液晶表示パネル600'に入射したバックライト装置50からの光は、偏光板20で直線偏光とされ、図1、1/4波長板19により、右回りの円偏光となる。図1に示したように、拡散板85が形成されていない場合、反射電極15の表面で反射された光は、左回りの円偏光となつて再び1/4波長板19を通過し、偏光板20の偏光軸方向に垂直な偏光方向を有する直線偏光となる。この直線偏光は、偏光板50によって吸収されてしまうので、表示に寄与することがない。一方、図10に示したように、反射領域に拡散板85が形成されている場合、反射電極15の表面で反射された後、再び拡散板85を通過して、バックライト装置50側へ出て円偏光の偏光状態が生じられるため、1/4波長板19を通過しても直線偏光には変換されず、偏光板20を通過した光は、バックライト装置、バックライト装置の拡散板表示パネル600'に入射することができる。その結果、バックライト装置50側から反射電極15に入射し、表示に寄与することになる光の一部が、透過モードの表示に寄与することになった光となるので、透過モードの表示効率が高い。図10に示したように、反射領域に拡散板85が形成されている場合、反射電極15の表面で反射された後、再び拡散板85を通過して、バックライト装置50側へ出て円偏光の偏光状態が生じられるため、1/4波長板19を通過しても直線偏光には変換されず、偏光板20を通過した光は、バックライト装置、バックライト装置の拡散板表示パネル600'に入射することができる。その結果、バックライト装置50側から反射電極15に入射し、表示に寄与することになる光の一部が、透過モードの表示に寄与することになった光となるので、透過モードの表示効率が高い。

【0069】なお、拡散層55は、例えば、酸ビジリノエチレン等の有機材料を、エッチング法を用いて形成した凹形状にパターンニングすることによって形成される。また、反射電極57は、例えば、酸化シリコン等から形成された絶縁膜の表面を、エッチング法等によって形成した凹形状にパターンニングすることによって形成される。また、反射電極57は、例えば、酸化シリコン等から形成された絶縁膜の表面を、エッチング法等によって形成した凹形状にパターンニングすることによって形成される。

以上説明したように、本実施形態の有機EL素子100は、第一電極10と第二電極20との間に、有機発光層30が配置されている。有機発光層30は、第一電極10と第二電極20との間に、有機発光層30が配置されている。有機発光層30は、第一電極10と第二電極20との間に、有機発光層30が配置されている。有機発光層30は、第一電極10と第二電極20との間に、有機発光層30が配置されている。

よ。例えば、透過領域以外の部分のタンニド結晶膜として、表面を微細な凹凸状にして、被脂層14を形成させることもできる。また、例えば、被脂層14をマトリクス樹脂に分散して、樹脂層14自体に被脂反射特性（または散乱特性）を持たせてもよい。

図4は、透過領域に凹凸状に被脂層14を形成させた場合の断面図である。この場合、被脂層14はマトリクス樹脂中に分散され、マトリクス樹脂に被脂反射特性（または散乱特性）を持たせてもよい。

hi

増大しては、マトリクス樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する材料を広く利用することができる。液晶材料を分散してもよい。

【0070】上述した本実施形態の両用型液晶表示装置において、バックライト装置50からの光を拡散反射（または散乱）する機能を反射領域に付与する得ば、先の真鍮形態1および2の両用型液晶表示装置と組み合わせることできる。

【0071】

【発明の効果】本発明によると、透過モードにおける表示輝度が改善され、透過型液晶表示装置が提供される。本発明によると、バックライトからの光の利用効率が増上するので、透過モードにおける表示輝度やコントラスト上の向上だけでなく、反射領域の面積を増やすことによって反射モードにおける表示輝度やコントラスト比を改善することもできる。あるいは、バックライト装置の出力を低下させることによって、低消費電力化をはかることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による透過反射型液晶表示装置に用いられる液晶表示パネルのTFT基板100Aの平面図である。

【図2】図1に示したTFT基板100Aを有する液晶表示パネル100の模式的な部分断面図である。

【図3】本発明による阿用型液晶表示装置に用いられる照明装置（バックライト装置）の例を模式的に示す図である。

【図４】本発明による両用型液晶表示装置に用いられる照明装置（バックライト装置）の他の例を模式的に示す図である。

【図5A】本発明による実施形態1の両用型液晶表示装置200の模式的な断面図である。

【図5B】本発明による実施形態の両用型液晶表示装置に用いられるコリメート素子52の例を模式的に示す図であり、(a)は2枚のBEF1190/50フィルムであり、52aの配置を示す断面図であり、(b)はBEF11

【図5C】図5Bに示したコリメート素子52による拡散光の広がり角の狭小化を示すグラフであり、横軸は拡

【図6】実施形態1の他の两用型液晶表示装置300の模式的な断面図である。

【図7】本発明による実施形態2の両用型液晶表示装置400の模式的な断面図である。

【図8】両用型液晶表示装置400における、液晶表示パネル100のTFT基板100Aとプリズムシート74との配置関係を示す模式的な斜視図である。

【図9】実施形態2の他の両用型液晶表示装置500の模式的な断面図である。

【図10】本発明による実施形態3の所用型液晶表示装置

15

図6000の模式的な部分拡大断面図である。

【図11】液晶表示パネル100を有する液晶表示装置7000の模式的な部分拡大断面図である。

【符号の説明】

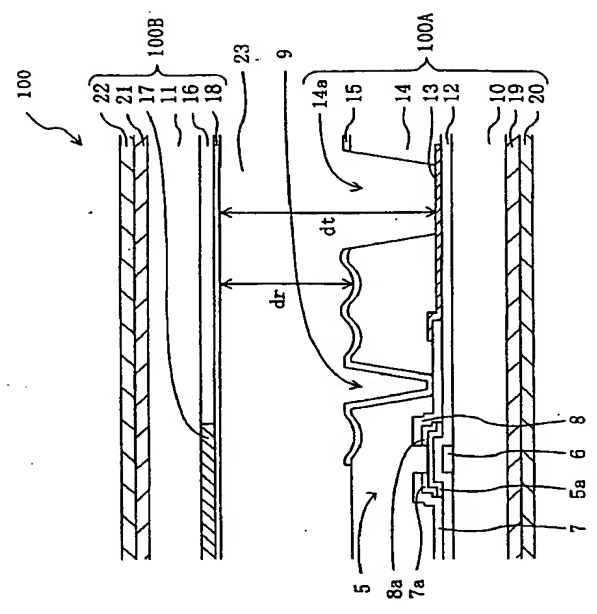
- 1 走査線 (ゲートバスライン)
- 2 信号線 (ソースバスライン)
- 4 絶縁電極
- 5 有機EL素子 (TFT)
- 5a 半導体層
- 6 ゲート電極
- 7 ソース電極
- 7a、8a 半導体コンタクト層
- 8 ドレイン電極
- 9 コンタクトホール
- 10 ガラス基板
- 11 ガラス基板
- 12 ゲート絶縁膜
- 13 透明電極
- 14 樹脂層
- 14a 開口部
- 15 反射電極
- 16 カラーフィルタ層
- 17 ブラックマトリクス
- 18 対向電極
- 19、21 1/4波長板

16

- 20、22 偏光板
- 23 液晶層
- 30、40 バックライト装置 (照明装置)
- 32、42 拡散板
- 32s、42s 拡散板の上面
- 34、44 導光管
- 36、46 反射板
- 48 導光板
- 48s 導光板の上面
- 50 照明装置
- 52 コリメート素子
- 52a BEFL190/50フィルム (3M社製)
- 52b ポリエステルフィルム層
- 52c アクリル系樹脂層
- 54 集光素子 (マイクロレンズアレイ)
- 54a マイクロレンズ
- 74 プリズムシート
- 74a プリズム
- 85 拡散層
- 85s 拡散層の表面
- 100、300'、600' 液晶表示パネル
- 100A、600A TFT基板
- 100B カラーフィルタ基板 (対向基板)
- 200、300、400 透過反射同型型液晶表示装置
- 500、600、700 透過反射同型型液晶表示装置

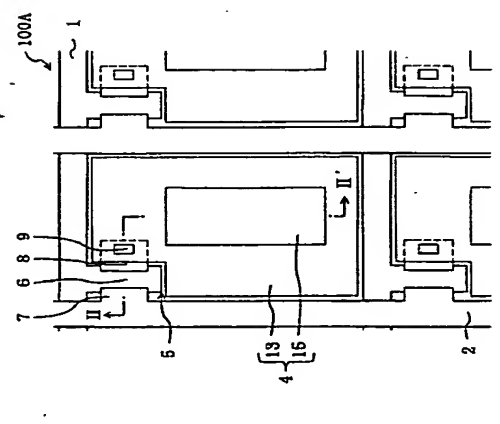
(9)

【図2】

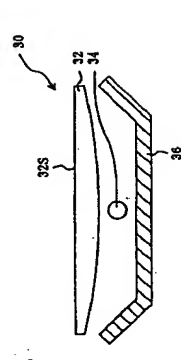


(10)

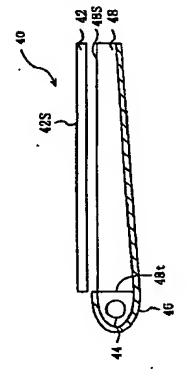
【図11】



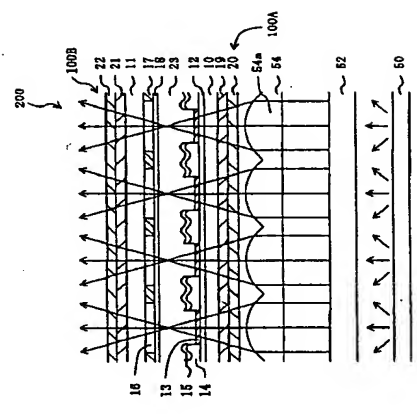
【図3】



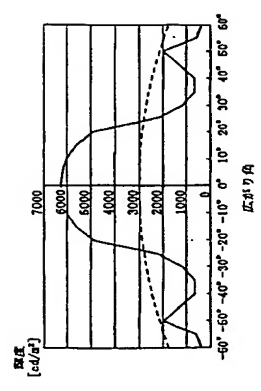
【図4】



【図5A】

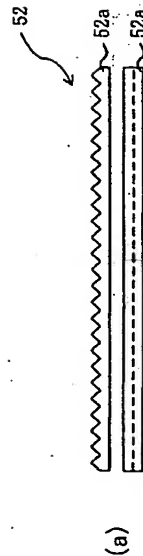


【図5C】

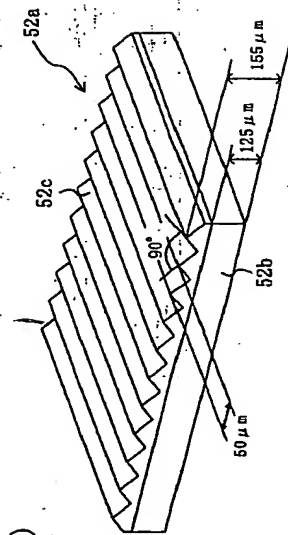


(11)

【図5B】

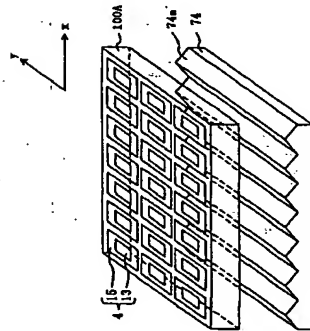


(b)

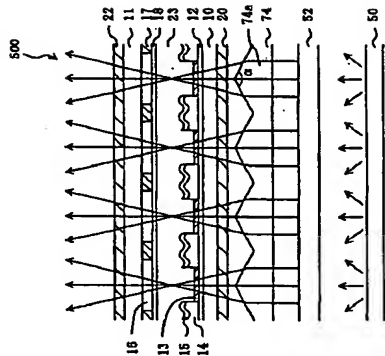


(12)

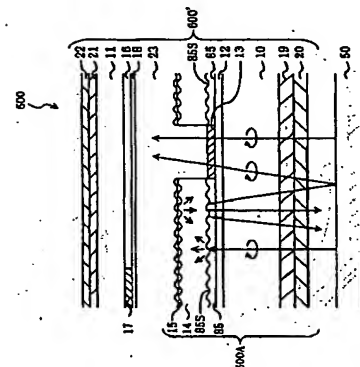
【図8】



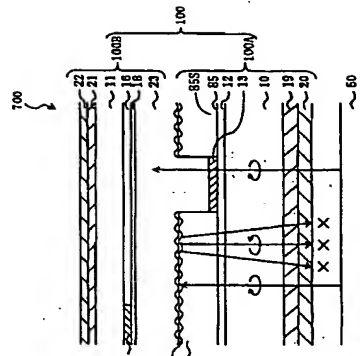
【図9】



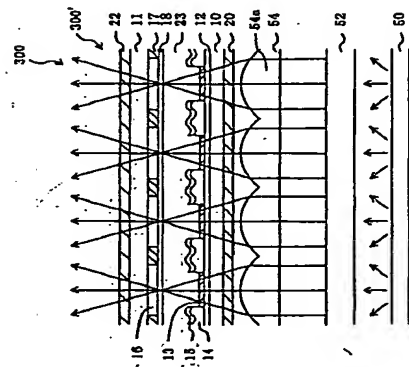
【図10】



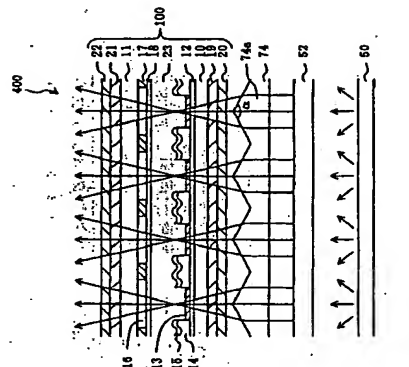
【図11】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鳴瀬 雄三  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z  
FA16Y FA29Z FA32Y F006  
GA03 LA16 LA30

5C435 AA00 AA02 AA03 BB12 BB15  
BB16 CC09 EE27 EE33 FF03  
FF05 FF06 FF07 FF08 FF13  
GG01 GG02 GG03 GG12 GG24  
HH12 HH14 LL03 LL07 LL08  
LL12 LL14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**